

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-524072

(P2003-524072A)

(43) 公表日 平成15年8月12日 (2003.8.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
C 2 5 C 3/28		C 2 5 C 3/28	4 K 0 1 8
B 2 2 F 3/10		B 2 2 F 3/10	G 4 K 0 5 8
	3/11		B
C 2 2 C 14/00		C 2 2 C 14/00	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-561803(P2001-561803)
 (86) (22) 出願日 平成13年2月19日 (2001.2.19)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年8月21日 (2002.8.21)
 (86) 国際出願番号 P C T / G B 0 1 / 0 0 6 6 1
 (87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 6 2 9 9 5
 (87) 国際公開日 平成13年8月30日 (2001.8.30)
 (31) 優先権主張番号 0 0 0 3 9 7 1 . 9
 (32) 優先日 平成12年2月22日 (2000.2.22)
 (33) 優先権主張国 イギリス (G B)
 (31) 優先権主張番号 0 0 1 0 8 7 3 . 8
 (32) 優先日 平成12年5月8日 (2000.5.8)
 (33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 キネテイツク・リミテッド
 イギリス国、ロンドン・エス・ダブリュ・
 1・6・テイ・デイ、バツキンガム・ゲー
 ト・85
 (72) 発明者 ウォードークローズ, マルコム
 イギリス国、ハンプシャー・ジー・ユー・
 14・0・エル・エツクス、フアーンボロ、
 デイー・イー・アール・エイ、ビルデイン
 グ・エイ・7、ルーム・2008
 (74) 代理人 弁理士 川口 義雄 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多孔質酸化物予備成形品の電解還元による金属フォームの製造方法

(57) 【要約】

発泡金属または合金物品の製造方法であって、A) 発泡物品に好適な合金を形成するために、1種類以上の汚染物質Xで汚染された1種類の金属元素または複数種の金属元素の組合せM₁を好適な比率で有する粒子状供給材料を選択する工程と、B) 供給材料をバインダーと混合してスラリーを形成させる工程と、C) スラリーを所望の物品のニアネットシェイプに予備成形し、その予備成形品を乾燥させてバインダーを除去する工程と、D) 乾燥させた予備成形品を焼結して接合発泡物品を得る工程と、E) 焼結させた物品を電気化学セルに投入する工程であって、このセルは汚染物質Xが溶解性であり一般にM₂:Yと表される溶融塩または複数種の塩の混合物を含む液体電解質と、比較的不活性のアノードとを含む工程と、F) M₂陽イオンよりも優先して汚染物質Xの選択的な溶解が起こるのに好都合な条件で電気分解を実施する工程と、G) 電気分解後にカソードから精製されたフォーム物品を回収する工程と、を含む方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡金属または合金物品の製造方法であって、

A. 発泡物品に好適な合金を形成するために、1種類以上の汚染物質Xで汚染された1種類の金属元素または複数種の金属元素の組合せM₁を好適な比率で有する粒子状供給材料を選択する工程と、

B. 前記供給材料をバインダーと混合してスラリーを形成させる工程と、

C. 前記スラリーを所望の物品のニアネットシェイプに予備成形し、前記予備成形品を乾燥させて前記バインダーを除去する工程と、

D. 前記乾燥予備成形品を焼結して接合発泡物品を得る工程と、

E. 前記焼結物品を電気化学セルに投入する工程であって、前記セルは、汚染物質Xが溶解性であり一般にM₂ Yと表される熔融塩または複数種の塩の混合物を含む液体電解質と、相対的に不活性のアノードとを含む工程と、

F. 前記M₂ 陽イオンよりも優先して前記汚染物質Xの選択的な溶解が起こるのに好都合な条件で電気分解を実施する工程と、

G. 電気分解後にカソードから精製されたフォーム物品を回収する工程と、を含む方法。

【請求項2】 M₁ がチタンである請求項1に記載の方法。

【請求項3】 Xが酸素である請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】 Yが塩化物である請求項1～3のいずれか1項に記載の方法

。

【請求項5】 M₂ がカルシウムである請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】 前記アノードが黒鉛アノードである請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】 前記電気化学セルの電位がM₂ Yの分解電位よりも低く維持される、請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】 前記セルの温度が、M₂ Yの融点よりも有意に高いがM₂ Yの沸点よりは低く維持される、請求項1～7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】 前記供給材料を、粒径が20 μmを超えるM₁ X粒子、粒径

が約7 μm 未満のより微細なM₁X粒子、バインダー、および水を含有する混合物中で焼結する、請求項1から8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項10】 前記より微細な粒子が、前記焼結生成物の約10から約55重量%の比率で存在する、請求項9に記載の方法。

【請求項11】 回収後の前記予備成形品に対して金属加工工程を実施することをさらに含む、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項12】 請求項1～11のいずれか1項に記載の方法によって製造した、人体または動物体用の整形外科用インプラント。

【請求項13】 請求項1から11のいずれか1項に記載の方法によって製造した防護具。

【請求項14】 前記合金がTi-6Al-4V合金である、請求項13に記載の防護具。

【請求項15】 前記合金が β チタン合金である請求項1～14のいずれか1項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、金属フォームの製造方法、およびこれらの技術の新規用途に関する。より詳細には本発明は、チタンフォームおよびチタン合金フォームの製造を目的としているが、これらに限定されるものではない。

【0002】

WO99/64638号、ならびに本出願人らの同時係属出願の英国特許出願第GB 0003971.9号および第GB 0010873.8号（これらの記載内容を本明細書に援用する）には、金属化合物の電解還元方法が記載されている。

【0003】

これらの方法のある実施態様は、液体（溶融塩 M_2Y ）電解質とアノードを含むセル中での金属酸化物またはその他の化合物（ M_1X ）の電気分解を含み、金属酸化物またはその他の化合物がカソードを形成する。金属陽イオンの付着に優先して酸素またはカソードの他の汚染物質の選択的溶解が起こるように条件が制御される。この方法の効率の向上は、第GB 0003971.9号および第GB 0010873.8号に記載される種々の方法によって実現可能であり、その一部の概要は後述する。

【0004】

バインダーをルチルおよび非晶質チタニアに添加することによる供給材料の製造

粗鉱（砂鉱のイルメナイト（*ilmenite*））からの二酸化チタンの製造は、チタン製造の多数の工程を含む。

【0005】

これらの工程の中の1つでは、非晶質スラリーの形態の二酸化チタンの焼成が行われる。前述の電気分解方法では二酸化チタンスラリーを主供給材料として使用することができる。少ない比率の焼成材料を、非晶質材料およびバインダーと混合することによって、焼結後にはほとんどの場合に満足できる結果が得られる。焼成材料は混合物の少なくとも約5重量%となるべきである。

【0006】

金属フォームの製造

金属フォーム、より代表的にはチタンフォームは、フィルター、医療用インプラント、および構造用充填剤などの多数の用途において関心が持たれている。出発材料M1Xからのスポンジ様焼結酸化物予備成形品の製造は、前述の電気分解方法による固体金属／合金フォームに転換することができる。種々の確立された方法を、酸化物粉末の混合物からのフォーム様材料の製造に使用することができる。フォーム予備成形品は開放気泡を有することが望ましく、すなわち気泡が相互連絡して外部に対して開放していることが望ましい。

【0007】

この方法の好ましい実施態様では、天然または合成ポリマーフォームに金属（例えばチタン）酸化物スリップを浸透させ、次に乾燥させ焼成してポリマーフォームを除去すると、元のポリマーフォームが反転した開放「フォーム」が残る。次に、この焼結予備成形品を、前述の方法で電解還元することによってチタン／チタン合金フォームに変化させる。続いてこのフォームを洗浄または減圧蒸留することによって塩を除去する。

【0008】

別の方法では、金属酸化物粉末を有機発泡剤と混合することができる。これらの材料は通常2種類の液体であり、混合すると反応して発泡ガスを発生し、続いて硬化させると開放構造または独立構造の固化フォームを形成する。フォーム製造前に、前駆液体の一方または両方と金属粉末を混合する。次に、フォームを焼成して有機材料を除去すると、セラミックフォームが残り、続いてこれを前述の方法で電解還元する。

【0009】

金属または合金部品の製造

ニアネットシェイプの部品は、金属酸化物混合物、または金属酸化物と他の合金形成元素の酸化物との混合物から製造される部品のセラミック複製品を、前述の電気分解法を使用して還元することによって製造することができる。この場合もこの方法は、チタン金属または合金部品の製造に特に適している。セラミック

複製品は、プレス成形、射出成形、押出成形、およびスリップ注型などのセラミック物品の公知の製造方法のいずれかを使用し、続いて焼成（焼結）することによって製造することができる。金属部品の最高密度は、電気化学セル中または後の操作のいずれかにおいて、圧力を加えるまたは加えない焼結において達成される。金属または合金への転化中の部品の収縮は、所望の部品よりも比例的に大きなセラミック複製品を作製することで許容される。

【0010】

予備成形焼結塊状体の電気分解

ある比率の約20 μm を超える粒径の粒子と、ある比率の7 μm 未満のより微細な粒子とで構成される金属酸化物の混合物を含む予備成形焼結塊状体について電気分解が行われる。好ましくは、より微細な粒子は、焼結ブロックの10から55重量%を構成する。

【0011】

粉体に要求されるサイズにほぼ匹敵する高密度微粒を製造し、次に適切な比率の非常に微細な未焼結金属酸化物（例えば二酸化チタン）、バインダー、および水と混合し、続いて供給材料に必要な形状に成形する。次に、還元工程に要求される強度が得られるまでこの供給材料を焼結する。焼結後で還元前に得られる供給材料は、より低密度（多孔質）母材（matrix）中の高密度の微粒からなる。

【0012】

供給材料は前述の電気分解法を使用してブロック形態で還元することができ、それによって碎けやすいブロックが得られ、これは容易に粉末に粉砕することができる。

【0013】

使用される焼成排出物は、より安価な非晶質 TiO_2 で代用することができる。この「母材（matrix）」材料の重要な必要条件は、焼結工程中に大きく収縮しながら容易に焼結することである。これらの基準を満たすあらゆる酸化物または酸化物の混合物を使用することができる。 TiO_2 の場合、これは粒径が約1 μm 未満であることを意味する。焼結生成物に有意な強度を付与するために

は、少なくとも5%の母材材料が必要であると推定される。

【0014】

この方法の出発微粒は、焼結および粉碎工程で製造できないルチルサンドである必要はないが、原則的には、この経路で合金粉末を製造できないと思われる理由はない。

【0015】

前述のいずれの方法においても、Xは、酸素、硫黄、炭素、または窒素などの半金属であってよいが、好ましくはXは酸素である。M₁は、Ti、Si、Ge、Zr、Hf、Sm、Nd、Mo、Cr、Nbなどの第IVA族元素、またはこれらの金属の任意の合金であってよく、好ましくはM₁はチタンを含む。好ましい電解質M₂ Yは塩化カルシウム(CaCl₂)である。その他の好適な電解質としては、すべての一般的なアルカリ金属およびアルカリ土類金属の塩化物の熔融物が挙げられるが、これらに限定されるものではない。M₂として好ましいその他の金属は、バリウム、セシウム、リチウム、ストロンチウム、およびイットリウムである。セルのアノードは、比較的不活性の材料が好ましい。好適なアノード材料の1つは黒鉛である。

【0016】

汚染物質X好都合な溶解に好適な加工条件は、好ましくはセルの電位が工程中の熔融電解質M₂ Yの分解電位よりも低い電位に維持されることが必要である。セルの分極および抵抗損失を考慮すると、M₂ Yの分解電位と同じまたはそれよりわずかに高い電位にセル電位が維持され、それでも所望の結果が得ることができると理解されたい。電位を制御するために定電位法を使用してもよい。

【0017】

また、セルの温度は、M₂ Yの融点よりは有意に高いがM₂ Yの沸点よりは低い温度に維持されることが好ましい。M₂ YがCaCl₂である場合、好適な加工パラメータとしては、最高約3.3Vの電位、および約825から1050℃の間の加工温度が上げられる。

【0018】

本発明は、発泡金属または合金物品の製造方法を提供し、その方法は、

- A. 発泡物品に好適な合金を形成するために、1種類以上の汚染物質Xで汚染された1種類の金属元素または複数種の金属元素の組合せM₁を好適な比率で有する粒子状供給材料を選択する工程と、
- B. 供給材料をバインダーと混合してスラリーを形成させる工程と、
- C. スラリーを所望の物品のニアネットシェイプに予備成形し、その予備成形品を乾燥させてバインダーを除去する工程と、
- D. 乾燥させた予備成形品を焼結して接合発泡物品を得る工程と、
- E. 焼結させた物品を電気化学セルに投入する工程であって、このセルは汚染物質Xが溶解性であり一般にM₂ Yと表される熔融塩または複数種の塩の混合物を含む液体電解質と、比較的不活性のアノードとを含む工程と、
- F. M₂ 陽イオンよりも優先して汚染物質Xの選択的な溶解が起こるのに好都合な条件で電気分解を実施する工程と、
- G. 電気分解後にカソードから精製されたフォーム物品を回収する工程と、を含む。

【0019】

バインダーが水であると好都合である。好ましくは、乾燥前に工程Cの予備成形品は、スラリーにガスを吹き込むことによって発泡させる。予備成形品から水の一部を除去し、乾燥工程を促進することに加えて、この工程で予備成形品に気泡が形成され、それによってフォーム中に気泡が保持される。別の方法では、発泡剤をスラリーに導入して、予備成形品の本体内部に気泡を発生させることができる。任意に、工程Cの予備成形品は、予備成形品の所望のネットシェイプで提供されるフォーム物品の開放気泡内にスラリーを充填することによって製造することもできる。このフォームテンプレートは、発泡が行われる汚染された金属または合金の融点よりも有意に低い気化点を有する材料を含むべきである。フォームテンプレートを後に焼失させることによって、得られる金属物品内部に開放気泡網目構造を残すことができる。

【0020】

この方法の実施態様の1つでは、ある量の粉砕酸化チタン供給材料を、供給材料1kg当たり約300mlの水と混合し、所望の発泡物品の型内部に配置する

。この物品の大きさは数cm程度である。型に空気を送り込んで、予備成形品の発泡を促す。次に予備成形品を室内温度および圧力で約5日間乾燥させる。乾燥させた後で、約1100℃から1300℃のオーブンで約2時間のあいだ物品を焼結する。

【0021】

次に、焼結物品を、熔融塩化カルシウム浴と炭素黒鉛アノードを含む電気化学セルに入れ、前述の方法に従って電気分解を実施して汚染物質の酸素を除去する。この方法によって所望の量の酸素が除去された後で、精製された発泡チタン物品をセルから回収する。

【0022】

本発明の方法によって製造した金属フォームの種々の用途は、当業者であれば見いだすことができるであろう。

【0023】

用途の1つとしては、防護具の製造を挙げることができる。Ti-6Al-4V合金などの発泡チタン合金を、本発明による防護具のネットシェイプに予備成形することができる。発泡合金は、最高密度の防護具よりもはるかに軽量であり、同様の高強度、高合成、および高温特性を有する。発泡によって、衝撃で発泡構造が崩壊することによって防護具に貫入する発射体のエネルギーを吸収し、保護される人物の負傷の危険性または程度を大きく軽減するというさらなる利点を得られる。

【0024】

もう1つの用途として、整形外科およびその他の医療用のインプラントの製造を挙げることができる。チタン合金は、優れた生体適合材料として広く認識されており、人体によって形成される環境において比較的不活性である。整形外科の研究における最近の成果によると、インプラントは表面に刻みをつけられるかあるいはその他のくぼみを有する場合に、インプラントの寿命およびインプラント周辺の組織の健康を大きく向上させることができることが示唆されている。インプラントのくぼみのある表面の周囲にある組織、特に骨組織は、インプラントに対する足場としてくぼみ内部で成長し、そのためインプラントから骨への負荷が

より均一に分散する。負荷のある状態が長期間続くと骨の強度および健康が損なわれることは広く認められており、したがって、整形外科用インプラント内部にくぼみまたはチャンネルを形成することによって骨の健康を向上させることができる。

【0025】

本発明を使用すれば、インプラントのニアネットシェイプの予備成形品を作製することによって、発泡チタン合金インプラントを作製することができる。フォーム構造によって様々な方向でインプラントを通過するチャンネルが形成されるので、骨に対する非常に優れた固定および荷重伝達を予測することができる。インプラントの衝撃荷重が特に大きい場合は、最大密度の合金コアをインプラントに残し外部に発泡層を形成することが望ましいこともある。このことは、予備成形品の中央に最大密度コアを配置し、これを発泡させるスラリーでコーティングすることによって容易に対応可能である。このような種類の物品を製造するための従来の方法では、最大密度のインプラントに穴を開けるか、あるいはその他の複雑または扱いにくい機械操作が含まれ、これらのすべてはインプラントのコストが大きく増大し、インプラントの構造完全性に対する損傷の危険性が生じ、骨が成長する場合に通過するチャンネルの不規則で広範囲の網目構造がはるかに少なくなる。したがって本発明の方法は、より費用対効果があり非常に向上した臨床的性能を有する製品を製造するために使用することができる。

【0026】

本発明によって作製される金属フォームのその他の用途としては、フィルターの製造、（特に高温または高腐食性環境における）防音用途、ならびに軽量で高強度および高剛性が要求される構造的用途が挙げられる。このような構造的用途としては、航空機の部品、風車の羽根などを挙げることができる。

【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成14年3月22日(2002. 3. 22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 M_2 の付着よりもむしろ酸素のイオン化が起こり酸素が電解質 $M_2 Y$ に溶解するような条件下で、 $M_2 Y$ の熔融塩またはそのような塩の混合物中で電気分解することによって金属酸化物または混合金属酸化物の供給材料から金属または合金塊状体を製造する方法であって、前記供給材料が、発泡、乾燥、および焼結を行った金属酸化物予備成形品からなり、発泡金属または合金の塊状体を生成することを特徴とする方法。

【請求項2】 金属酸化物粒子、バインダー、および水を含むスラリーにガスを通すことによって前記予備成形品を発泡させる、請求項1に記載の方法。

【請求項3】 有機発泡剤の化学反応によって発生するガスによって前記予備成形品を発泡させ、続いて有機材料を除去するために前記発泡体を焼成する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】 金属酸化物粒子、バインダー、および水を含むスラリーを天然または合成ポリマーフォームに浸透させ、続いて前記ポリマーフォームを焼失させることによって、前記予備成形品が製造される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】 前記フォームのテンプレートの気化点が発泡させる前記金属酸化物または混合金属酸化物の融点よりも低い、請求項4に記載の方法。

【請求項6】 前記予備成形品が意図する金属または合金物品のニアネットシェイプである、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】 前記金属酸化物が TiO_2 を含む請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】 Y が塩素である請求項1～7のいずれか1項に記載の方法。

【請求項9】 M_2 がカルシウムである請求項1～8のいずれか1項に記載の方法。

【請求項10】 前記合金が β チタン合金である請求項1～9のいずれか1項に記載の方法。

【請求項11】 回収後の前記金属または合金塊状体に対して金属加工工程を実施することをさらに含む、請求項1～10のいずれか1項に記載の方法

【請求項12】 請求項1から11のいずれか1項に記載の方法によって製造した防護具。

【請求項13】 前記合金がTi-6Al-4V合金である、請求項12に記載の防護具。

【請求項14】 請求項1から11のいずれか1項に記載の方法によって製造した人体または動物体用の整形外科用インプラント。

【請求項15】 前記インプラントが最大密度コアと外部フォーム層とを含む、請求項14に記載の整形外科用インプラント。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/G 01/00661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7	C22B34/12	C25F1/16 C25C3/28 C22B5/00 C22C33/02
A61L27/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 C22B C25F C25C C22C A61L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base used, where practical, search terms used)		
WPI Data, EPO-Internal, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 64638 A (FARTHING THOMAS WILLIAM ;UNIV CAMBRIDGE TECH (GB); CHEN ZHENG (GB)) 16 December 1999 (1999-12-16) cited in the application	1-8, 11, 15
Y	claims 1,2,10,23,26; examples 8,12	12-14
A	---	9,10
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 199443 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A97, AN 1994-347403 XP002169806 & JP 06 271904 A (JAPAN METALS & CHEM CO LTD), 27 September 1994 (1994-09-27) abstract	9-11
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
15 June 2001		04/07/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5615 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 eponi, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bombeke, M

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/G. 01/00661

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 865 980 A (HOSLER ROBERT B ET AL) 2 February 1999 (1999-02-02) abstract; figure 1	9-11
Y	DE 298 22 563 U (AESCULAP AG & CO KG) 18 February 1999 (1999-02-18) claims 1-4,9; figure 1	12-14
Y	US 5 861 070 A (REICHMAN STEVEN H ET AL) 19 January 1999 (1999-01-19) example 1; tables 1,2	13,14
Y	DATABASE WPI Section Ch, Week 199851 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 1998-608132 XP002169858 & RU 2 111 935 C (ILICH ABRASIVES WKS STOCK CO), 27 May 1998 (1998-05-27) abstract	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/G 01/00661

Patent document checked in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9964638	A	16-12-1999	AU 4277099 A EP 1088113 A NO 20006154 A	30-12-1999 04-04-2001 29-01-2001
JP 6271904	A	27-09-1994	JP 2825005 B	18-11-1998
US 5865980	A	02-02-1999	WO 0044952 A US 6126799 A US 6162334 A US 6217739 B US 6030518 A	03-08-2000 03-10-2000 19-12-2000 17-04-2001 29-02-2000
DE 29822563	U	18-02-1999	NONE	
US 5861070	A	19-01-1999	US 6053993 A	25-04-2000
RU 2111935	C	27-05-1998	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ゴドフリー、アラスデア・ブライアン
イギリス国、ハンプシャー・ジー・ユー・
14・O・エル・エックス、フアーンボロ、
デイー・イー・アール・エイ、ビルデイン
グ・エイ・7、ルーム・2008

Fターム(参考) 4K018 AA06 FA50 KA22
4K058 AA21 BA10 BB05 CB03 CB04
CB05 FA01 FA03